

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-230520

(43)公開日 平成10年(1998)9月2日

(51)Int.Cl.⁶
B 2 9 B 17/00
13/10
B 2 9 C 47/00
47/36
// B 2 9 K 23:00

識別記号
Z A B

F I
B 2 9 B 17/00
13/10
B 2 9 C 47/00
47/36

Z A B

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全6頁) 最終頁に統く

(21)出願番号 特願平9-356333

(22)出願日 平成9年(1997)12月10日

(31)優先権主張番号 9 6 4 9 9 1

(32)優先日 1996年12月12日

(33)優先権主張国 フィンランド (F I)

(71)出願人 595037803

ウボノール・バー・ブイ
オランダ・エヌエル-1077ゼットエツクス
アムステルダム・ストラビンスキラーン

3105・セブンスフロア

(72)発明者 イリ・イエルベンキレ

フィンランド・エファアイエヌ-15870ホロ
ラ・タビオンテイエ4

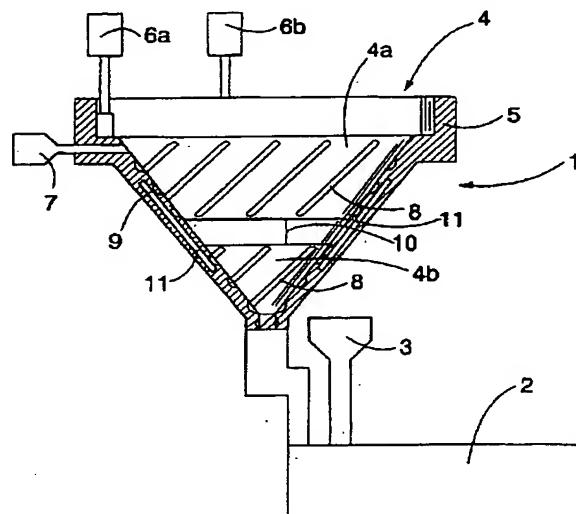
(74)代理人 弁理士 小田島 平吉 (外1名)

(54)【発明の名称】 再利用プラスチック材料の使用方法および装置そして押出し加工機で作られたプラスチック製品

(57)【要約】

【課題】 本発明は、再利用プラスチック材料の使用方法および装置、並びに押出し加工機で作られたプラスチック製品に関する。

【解決手段】 本発明では、架橋ポリエチレンを粉末形態に粉碎しそして例えばポリエチレンなどと一緒に混合物中の架橋ポリエチレンの比率が30%以下になるように混合する。この混合物を押出し加工機(2)に通して供給することで押出し加工プラスチック製品を製造する。このようにすると、架橋ポリエチレンを費用効果的に簡潔な様式で再利用することができる一方、再利用架橋ポリエチレンを含有していて良好な特性を示すプラスチック製品を製造することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 再利用架橋ポリエチレンを粉末形態に粉碎しそして粉碎した架橋ポリエチレンを製造すべき製品の基礎材料、例えばポリオレフィンなどと一緒に混合物中の該再利用架橋ポリエチレンの比率が30%以下になるような様式で混合してこの混合物を押出し加工機

(2) に通して供給する再利用プラスチック材料使用方法であって、該再利用架橋ポリエチレンの粉碎を該粉末が配向するように該再利用架橋ポリエチレンをおろしてちぎることで行うことを特徴とする方法。

【請求項2】 再利用材料を前以て処理するための粉碎機(1、1')と基礎材料、例えばポリオレフィンなどと再利用架橋ポリエチレンの混合物から押出し加工品を製造するための押出し加工機(2)が含まれていて該粉碎機(1、1')に少なくとも1つのステーター(5、12)と少なくとも1つの回転可能ローター(4)が含まれているところの再利用プラスチック材料を使用するための装置であって、少なくとも該粉碎機(1、1')の供給領域でステーター(5、12)とローター(4)の互いに面する表面がそれらの間に先細円錐形のフィードギャップを限定するように位置していて該ローター(4)と該ステーター(5、12)に該粉碎性材料を粉碎しかつそれを該粉碎機(1、1')から運ぶための溝(8、9)が備わっていることを特徴とする装置。

【請求項3】 再利用架橋ポリエチレンが粉末で基礎材料と混ざり合って該粉末がその表面で該基礎材料に結合するように押出し加工機で作られていて主に基礎材料、例えばポリオレフィンなどを含みそして再利用架橋ポリエチレンを30%以下の量で含むプラスチック製品であって、該再利用架橋ポリエチレンが、該製品の強度が該基礎材料単独から作られた製品の強度よりも高くなるように該再利用架橋ポリエチレンをおろしてちぎることで配向させた粉末であることを特徴とするプラスチック製品。

【発明の詳細な説明】

【0001】 本発明は再利用(recycled)プラスチック材料の使用方法に関し、この方法では、架橋ポリエチレンを製造すべき製品の基礎材料、例えばポリオレフィンなどと一緒に混合物中の再利用架橋ポリエチレンの比率が30%以下になるような様式で混合してこの混合物を押出し加工機に通して供給する。

【0002】 本発明はまた再利用プラスチック材料の使用で用いるに適した装置にも関し、この装置は、再利用材料を前以て処理するための粉碎機と基礎材料、例えばポリオレフィンなどと架橋ポリエチレンの混合物から押出し加工品を製造するための押出し加工機を含む。

【0003】 本発明はまた押出し加工機で作られたプラスチック製品にも関し、この製品は主に基礎材料、例えばポリオレフィンなどを含みそして再利用架橋ポリエチレンを30%以下の量で含む。

【0004】 プラスチック廃棄物を再利用するのはしばしばかなり困難であり、特に、架橋しているポリエチレンを再利用してプラスチック製品の製造で用いるのは困難である、と言うのは、架橋しているポリエチレンを標準的な方法で再溶融させるのは不可能であるからである。ドイツ特許出願公開第19 503 519号には、架橋ポリエチレン(最大で25%)を他のプラスチック材料と混合して押出し加工機に供給してその混合物に400°C以上の高温を受けさせた後にその混合物をミキサーで混合しそして押出し加工機でプラスチック製品を製造する方法が開示されている。当該方法は複雑でありかつ上記混合物の温度を非常に高い温度にまで上げることができる装置を必要とし、そのことから、そのような方法および装置の実施は複雑かつ高価である。

【0005】 本発明の目的は、架橋しているポリエチレンをかなり費用効果的に簡潔な様式で再使用することを可能にしつつその再利用架橋ポリエチレンから非常に良好な製品を製造することを可能にする方法および装置を提供することにある。

【0006】 本発明の方法は、架橋ポリエチレンを押出し加工機に供給するに先立ってそれを粉碎して粉末形態にすることを特徴とする。

【0007】 更に、本発明の装置は、粉碎機に少なくとも1つのステーター(stator)と少なくとも1つの回転可能ローター(rotor)を含めてそれらを互いに面するそれらの表面がそれらの間に円錐形のフィードギャップ(feed gap)を限定するように位置させそして上記ローターおよびステーターに粉碎性(grindable)材料を粉碎してそれを上記粉碎機から排出させるための溝を持たせた装置であることを特徴とする。

【0008】 本発明に従うプラスチック製品は、また、架橋ポリエチレンが粉末でありそしてこれが上記基礎材料と混ざり合っていることを特徴とする。

【0009】 本発明の必須となる概念は、架橋ポリエチレンを粉末形態に粉碎してそれをポリオレフィンと一緒に混合物中の架橋ポリエチレンの比率が30%以下になるように混合しそしてこの混合物を押出し加工機に通して供給して押出し加工プラスチック製品を製造することにある。好適な態様の概念は、架橋ポリエチレンの粉碎を粉末が配向するように架橋ポリエチレンをおろしてちぎる(grating and tearing)ことで行うことにある。別の好適な態様の概念は、円錐形のおろし器(grater)を用いて粉碎を行うことがある。

【0010】 本発明の利点は、架橋ポリエチレンの再利用を費用効果的かつ簡潔に行うことができる一方で再利用した架橋ポリエチレンが入っている製品を得ることができる点である。架橋ポリエチレンを低温でおろしてちぎることでそれの粉碎を行うと、驚くべきことに、その

ようにして粉碎した架橋ポリエチレンを含有させた製品が示す引張り強度と弾性率が非常に良好になる。標準的な充填材を用いると典型的に弾性率が向上する。それよりも、引張り強度が向上することは特に驚くべきことであり、この原因は、上記材料を低温でおろしてちぎることで架橋粒子が実際に配向する結果としてその強度がある度合まで上昇し続けそして次に行う押出し加工段階中に完全には失われないことによるものであろう。円錐形のおろし器は、例えば間隙（これは容量および粒子サイズ分布に決定的な影響を与える）の調整が容易であることから、粉碎におけるその使用は有利である。しかしながら、必須となる特徴は、スクリュー内の溝の断面形状を不变のままにしながら円錐形または部分円錐形のおろし器内で粉碎性片の圧縮を高圧で行うことができる点である。このようにすると、摩擦で生じる熱量を低くすることができることでエネルギーの消費を抑えることができる。

【0011】図の簡単な説明

本発明を添付図で詳細に説明する。

【0012】図1に、本発明に従う装置の図式的部分断面側面図を示し、そして図2に、図1に従う装置に含める別の態様のおろし器の図式的断面側面図を示す。

【0013】図1に架橋ポリエチレン再処理用装置を示す。この装置には架橋ポリエチレンを粉碎するための粉碎機1が含まれていて、粉末は上記粉碎機1から押出し加工機2に供給される。押出し加工機2には、粉碎機1を通して供給する粉末に加えてまたポリオレフィン、例えばポリエチレンなどの粒子または粉末も供給装置で供給され、このポリオレフィンがその押出し加工すべき製品の主要部分を成す。このマトリックスであるプラスチックにポリエチレンと一緒にまた架橋剤を含めることも可能であり、それによって、例えば我々の出願であるPCT/EP96/02801に示す様式などで、最終製品を押出し加工機内で架橋させるか或は次に行う熱処理（示していない）で架橋させることも可能である。粉碎機1を通して供給する粉末と供給装置3で供給するプラスチック材料の混合物を押出し加工機2で押出し加工することで押出し加工プラスチック製品を得る。この押出し加工機2は、例えば押出し加工機または射出成形機などであってもよく、その構造に関しては原則として本質的に知られている如何なる押出し加工機であってもよい。我々の出願であるフィンランド特許出願公開第961,822号に記述した種類のコーンプレス（cone press）を用いると良好な混合効率が達成されることから、好適には、上記押出し加工機をその種類のものにする。押出し加工機2内の混合物温度は300°C未満、250°C未満でさえあり得る。この押出し加工品は例えばパイプ、フィルム、ケーブルの殻、または他のある種のプラスチック製品などであってもよい。最も好適には、上記製品を例えば我々の出願であるフィンランド

特許出願公開第955,960号に従う多層製品にし、そのようにすると、再利用材料が入っている層を新しいプラスチックが入っている保護層の間に位置させてそれを充分に保護することができる。上記粉碎機1と押出し加工機2は、例えばマルチローター（multirotor）押出し加工機に通常のように、1つがもう1つの中に位置している完全一体式コーンであってもよい。その場合、上記コーンの1つを粉碎機として低温、典型的には100°C未満の温度で運転して出て来る架橋ポリエチレン粉末をマトリックスであるプラスチックと一緒にもう1つのコーンの表面に供給し、そして後者のコーンを標準的なコーン型押出し加工機として上記マトリックスプラスチックの融点より高い温度で運転する。このような装置の別の利点は、構造がコンパクトなことに加えて、その加熱された架橋ポリエチレン粉末が含有する熱エネルギーが途中で失われることがない点である。また、粉碎機1と押出し加工機2を互いに物理的に離して位置させることも可能である。その場合には、粉碎機1を通して供給する粉末を最初に他のプラスチック材料と一緒に混合した後、その混合物を供給装置3で押出し加工機2に供給してもよい。粉碎機1に、架橋ポリエチレンと一緒に、例えば他のある種のポリマー廃棄物または鉱物充填材などを供給することも可能である。

【0014】押出し加工機2に供給する混合物の大部分は容易に成形可能な標準的なプラスチック材料、例えばポリエチレンなどであり、そして粉碎機1から上記混合物に供給する粉末の量は、粉碎機1を通して供給する粉碎架橋ポリエチレンの割合が上記混合物中30%以下、好適には15%以下、最も好適には約10%になるような量である。このようにすると、架橋ポリエチレン（PEX）を粉碎機1で粉碎して押出し加工機2に供給した混合物から、押出し加工品を、押出し加工機2の構造を上記混合物の温度を通常の押出し加工装置運転温度より高い温度にまで上昇させることができるとする構造にする必要なく製造することができる、即ち押出し加工機2に非常に簡単な構造を持たせることさえ可能になる。上記混合物が押出し加工機2内で充分に混合されることで、基礎材料、例えばポリエチレンなどと一緒に混ざり合った架橋ポリエチレン粉末は、この粉末が溶融していないなくても、最終製品を悪化させることはない。それとは逆に、架橋ポリエチレンをおろしてちぎることによる粉碎でそれの粉末を得ていることから、その粉末は配向している可能性があり、それによって、当該粉末は最終製品を強化すると言った効果を示す。試験を実施した結果、この上に示した様式で粉碎した架橋ポリエチレンをポリエチレンに約10%の量で混合すると最終製品の引張り強度および弾性率が例えば標準的なポリエチレンから作られた製品が示す引張り強度および弾性率よりも約25%高くなることが示された。このような驚くべき特性向上の基礎となる機構をまだ充分には理解していないが、予測とは

逆にポリオレフィンがPEXのまさに表面で溶着しているのは明らかであると思われ、かつPEXをちぎることでその粉碎を行っていることから、PEXは若干配向していて後で行う溶融加工中でもその配向が完全には消失しないのは明らかであると思われる。この混合物に入れる架橋ポリエチレン粉末の量を少なくすればするほど最終製品の製造が容易になる。最終製品の製造は架橋ポリエチレンの割合を約10%にすると比較的容易であり、それでも、本方法で用いることができる架橋ポリエチレンの量は、架橋ポリエチレンを他の方法で再利用するのは非常に困難なことから、極めて多い量である。

[0015] 最も好適には、回転可能ローター4と一緒にステーター5を含んでいてこのローター4とステーター5がそれらの間に円錐形のフィードギャップを限定するようにそれらが面するように位置している粉碎機1を用いて粉碎を実施する。このフィードギャップは円錐形であることから、その間隙調整の実施は、上記ステーターおよび/またはローターを軸方向に動かすことで非常に容易かつ簡単である。この間隙調整は工程中に実施可能であるか、或は望まれるならば、例えば正弦波などに従って変化し得るように連続的に調整することさえ可能である。ローター4は本質的に知られている様式で回転手段6aによって回転する。供給装置7を用いて粉碎性材料をローター4とステーター5の間のフィードギャップに供給する。いろいろな密度を有する再利用チップの供給に適するようにいろいろな供給用開口部を粉碎機1に含めて交互に存在させてもよく、そのようにすると、供給装置7の位置を容易に変えることができるか或は供給装置7を複数用いることが可能になる。ローター4が矢印Aの方向に回転している時、ローター4の溝8が粉碎性材料を本図の下方に運んで粉碎機1のノズルに向かわせ、それによって、この粉碎性材料が粉碎とおろしを同時に受ける。また、この粉碎性材料を粉碎してそれを粉碎機1のノズルに向かって移動させるための溝9をステーター5に設けることも可能である。好適には、溝が付いていない領域10をローター4の中央部に配置しそして同様にステーター5の中央部に配置してもよく、そのようにすると、粉碎性材料はそれが粉碎機1の中を前方に進むにつれて上記領域内で圧力を受ける。このようにすると粉碎機1のおろし効果が向上することで配向効果が向上する。ローター4の溝8とステーター5の溝9は、溝のない領域10の後の粉碎機1のノズル近辺で、交差するように配置可能であり、そのようにすると、粉碎機1のせん断およびちぎり効果が更に向かう。ローター4は軸方向に部分に分割可能であり、その結果として、幅広い部分、即ち供給用ローター4aが回転手段6aで回転し得るようになることで供給用ローター4aの領域が粉碎機1の供給領域を形成し、そして逆に、ノズルの近隣に位置する粉碎用ローター4bが2番目の回転手段6bで回転し得るようになることで粉碎用

ローター4bの領域が粉碎機1の粉碎領域を形成する。供給用ローター4aおよび/または粉碎用ローター4bの回転速度は、この粉碎機の収率および粉碎効率を所望に応じて調整することができるよう個別に調整可能である。供給用ローター4aと粉碎用ローター4bの間に溝のない領域10を設けてもよく、そのようにすると、粉碎性材料は、その領域内で加圧下で待機した後に粉碎領域に入るようになる。粉碎機1に更に冷却手段11を含めることも可能であり、それによって、粉碎機の温度およびそれで粉碎する材料の温度をその粉碎性材料の融点より低い温度に維持することが可能になることで、粉碎機1による上記材料の粉碎をその材料の溶融を本質的に起させることなく効果的に行なうことが可能になる。供給装置7で粉碎機1に供給する粉碎性架橋ポリエチレンは、例えば直径が5から30mmの片として供給可能で、それを粉碎機1で粉碎することで生じる粉末に1mm未満の粒子サイズを持たせてもよい。粉碎機1は全体または部分的に円錐形であり得る。このように、この粉碎機は、供給地点の直径の方が出口の直径よりも大きかつ溝8または9の形状が円錐形部分内で不变であると言った特徴を有する。言い換れば、スクリューが圧力を高めて行く能力は単に周囲速度の差を基にしている。達成される利点は、粒子サイズが典型的には5から30mmの再利用プラスチックチップを上記コーンに供給する供給地点を容易に変えることができる点である。例えば、廃棄プラスチックのかさ密度が低い場合には、そのチップを最外周囲部分に供給し、そしてかさ密度が高い場合には、そのチップを実際に粉碎を行うローターにより近い領域に供給することができる。本解決方法は多面的(many-sided)粉碎機1を提供するものであり、この粉碎機の粉碎特性は、供給材料の特性が変動したとしても一定に維持される。

[0016] 図2に別の粉碎機1'を示す。図2に示す番号は図1で用いた番号に相当する。明瞭さの目的で、図2には回転手段も供給装置も溝も示していない。粉碎機1'には円錐形の内側ステーター12が含まれていてローター4の内側に位置している。このように粉碎機1'には円錐形のフィードギャップが2つ含まれている。このような粉碎機を用いると、粉碎性材料の粉碎を非常に有効に行なうことが可能になる。

[0017] 本図およびその説明は単に本発明の概念を示すことを意図したものである。このように、本発明はその詳細に関して請求の範囲の範囲内で多様であり得る。例えば、粉碎機1にローターおよび/またはステーターを複数含めることも可能である。また、望まれるならば、例えば図1に示すように、ローターをステーターの外側に位置させることも可能である。更に、ステーターまたはステーター類をそれが回転するように配置することも可能であり、その場合にはローターとステーターを同じ方向にか或は異なる方向に回転させてもよい。

【0018】本発明の特徴および態様は以下のとおりである。

【0019】1. 再利用架橋ポリエチレンを粉末形態に粉碎しそして粉碎した架橋ポリエチレンを製造すべき製品の基礎材料、例えばポリオレフィンなどと一緒に混合物中の該再利用架橋ポリエチレンの比率が30%以下になるような様式で混合してこの混合物を押出し加工機(2)に通して供給する再利用プラスチック材料使用方法であって、該再利用架橋ポリエチレンの粉碎を該粉末が配向するように該再利用架橋ポリエチレンをおろしてちぎることで行うことを特徴とする方法。

【0020】2. 該再利用架橋ポリエチレンの粉碎を粉碎機(1、1')で行い、ここで、この粉碎機(1、1')に少なくとも1つのステーター(5、12)と少なくとも1つの回転可能ローター(4)が含まれていて該ローター(4)と該ステーター(5)がそれらの間に円錐形のフィードギャップを限定しておりして該粉碎性材料を運んで粉碎するための溝(8、9)が備わっていることを特徴とする第1項記載の方法。

【0021】3. 処理中に該ローター(4)および/またはステーター(5)を軸方向に動かすことで該フィードギャップの間隙を調整することを特徴とする第2項記載の方法。

【0022】4. 該押出し加工機(2)内における該混合物の温度を300°C以下に保持することを特徴とする前項いずれか1項記載の方法。

【0023】5. 該混合物に入る該再利用架橋ポリエチレンの比率を15%以下にすることを特徴とする前項いずれか1項記載の方法。

【0024】6. 該混合物に入る該再利用架橋ポリエチレンの比率を約10%にすることを特徴とする第5項記載の方法。

【0025】7. 再利用材料を前以て処理するための粉碎機(1、1')と基礎材料、例えばポリオレフィンなどと再利用架橋ポリエチレンの混合物から押出し加工品を製造するための押出し加工機(2)が含まれていて該粉碎機(1、1')に少なくとも1つのステーター(5、12)と少なくとも1つの回転可能ローター(4)が含まれているところの再利用プラスチック材料を使用するための装置であって、少なくとも該粉碎機(1、1')の供給領域でステーター(5、12)とローター(4)の互いに面する表面がそれらの間に先細円錐形のフィードギャップを限定するように位置していて該ローター(4)と該ステーター(5、12)に該粉碎性材料を粉碎しつつそれを該粉碎機(1、1')から運ぶための溝(8、9)が備わっていることを特徴とする装置。

【0026】8. 該ローター(4)の中央部分が溝のない領域(10)を含むことを特徴とする第7項記載の装置。

【0027】9. 該ローター(4)が供給用ローター(4a)と粉碎用ローター(4b)を含んでいてそれらが軸方向に相次いで位置しておりそして個別に回転し得ることを特徴とする第7または8項記載の装置。

【0028】10. 該ローター(4)が溝のない領域(10)を含んでいてその領域が該供給用ローター(4a)と該粉碎用ローター(4b)の間に位置していることを特徴とする第9項記載の装置。

【0029】11. 該ローター(4)の溝(8)と該ステーター(5)の溝(9)が該粉碎機(1、1')のノズル近辺で交差配置していることを特徴とする第7から10項いずれか1項記載の装置。

【0030】12. 該粉碎機(1、1')が少なくとも2つのステーター(5、12)および/またはローター(4)を含むことで該粉碎機(1、1')が円錐形フィードギャップを少なくとも2つ含むことを特徴とする第7から11項いずれか1項記載の装置。

【0031】13. 該溝(8、9)の断面が供給領域内で不变であることを特徴とする第7から12項いずれか1項記載の装置。

【0032】14. 該粉碎機(1、1')がいろいろな密度の再利用チップを供給するための複数の供給用開口部を含むことを特徴とする第7から13項いずれか1項記載の装置。

【0033】15. 該粉碎機(1、1')および押出し加工機(2)が1つがもう1つの中に位置する円錐形の同軸装置でありそしてそれらが異なる温度範囲で作動するように配置されていることで該粉碎機(1、1')が該プラスチックの融点より低い温度範囲で作動するよう配置されておりかつ該押出し加工機(2)が該プラスチックの融点より高い温度範囲で作動するように配置されていることを特徴とする第7から14項いずれか1項記載の装置。

【0034】16. 再利用架橋ポリエチレンが粉末で基礎材料と混ざり合って該粉末がその表面で該基礎材料に結合するように押出し加工機で作られていて主に基礎材料、例えばポリオレフィンなどを含みそして再利用架橋ポリエチレンを30%以下の量で含むプラスチック製品であって、該再利用架橋ポリエチレンが、該製品の強度が該基礎材料単独から作られた製品の強度よりも高くなるように該再利用架橋ポリエチレンをおろしてちぎることで配向させた粉末であることを特徴とするプラスチック製品。

【0035】17. 該再利用架橋ポリエチレンの比率が約10%であることを特徴とする第16項記載のプラスチック製品。

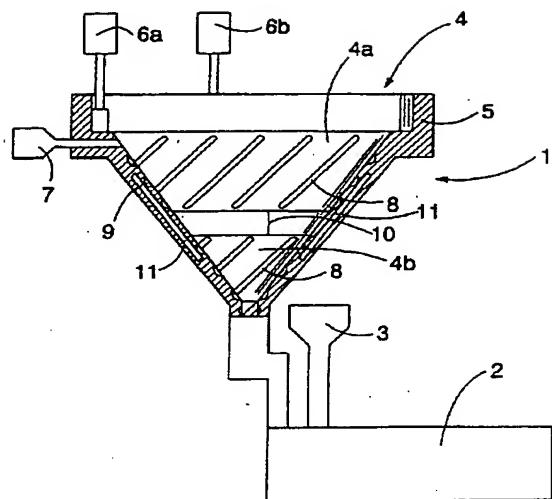
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従う装置の図式的部分断面側面図を示す。

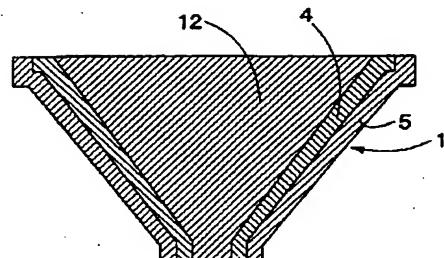
【図2】図1に従う装置に含める別の態様のおろし器の

図式的断面側面図を示す。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁶

B 29 K 101:00

105:26

識別記号

F I

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第2部門第4区分
【発行日】平成11年(1999)8月31日

【公開番号】特開平10-230520
【公開日】平成10年(1998)9月2日
【年通号数】公開特許公報10-2306
【出願番号】特願平9-356333

【国際特許分類第6版】

B29B 17/00 ZAB
13/10
B29C 47/00
47/36
// B29K 23:00
101:00
105:26

【F I】

B29B 17/00 ZAB
13/10
B29C 47/00
47/36

【手続補正書】

【提出日】平成10年8月6日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 再利用架橋ポリエチレンを粉末形態に粉碎しそして粉碎した架橋ポリエチレンを製造すべき製品の基礎材料、例えばポリオレフィンなどと一緒に混合物中の該再利用架橋ポリエチレンの比率が30%以下になるような様式で混合してこの混合物を押出し加工機(2)に通して供給する再利用プラスチック材料使用方法であって、該再利用架橋ポリエチレンの粉碎を該粉末が配向するように該再利用架橋ポリエチレンをおろしてちぎることで行うことを特徴とする方法。

【請求項2】 該再利用架橋ポリエチレンの粉碎を粉碎機(1、1')で行い、ここで、この粉碎機(1、1')に少なくとも1つのステーター(5、12)と少なくとも1つの回転可能ローター(4)が含まれていて該ローター(4)と該ステーター(5)がそれらの間に円錐形のフィードギャップを限定しておりそして該粉碎性材料を運んで粉碎するための溝(8、9)が備わっていることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 処理中に該ローター(4)および/またはステーター(5)を軸方向に動かすことで該フィードギャップの間隙を調整することを特徴とする請求項2記

載の方法。

【請求項4】 該押出し加工機(2)内における該混合物の温度を300°C以下に保持することを特徴とする請求項1~3のいずれか1項記載の方法。

【請求項5】 該混合物に入れる該再利用架橋ポリエチレンの比率を15%以下にすることを特徴とする請求項1~4のいずれか1項記載の方法。

【請求項6】 該混合物に入れる該再利用架橋ポリエチレンの比率を約10%にすることを特徴とする請求項5記載の方法。

【請求項7】 再利用材料を前以て処理するための粉碎機(1、1')と基礎材料、例えばポリオレフィンなどと再利用架橋ポリエチレンの混合物から押出し加工品を製造するための押出し加工機(2)が含まれていて該粉碎機(1、1')に少なくとも1つのステーター(5、12)と少なくとも1つの回転可能ローター(4)が含まれているところの再利用プラスチック材料を使用するための装置であって、少なくとも該粉碎機(1、1')の供給領域でステーター(5、12)とローター(4)の互いに面する表面がそれらの間に先細円錐形のフィードギャップを限定するように位置していて該ローター(4)と該ステーター(5、12)に該粉碎性材料を粉碎しつつそれを該粉碎機(1、1')から運ぶための溝(8、9)が備わっていることを特徴とする装置。

【請求項8】 該ローター(4)の中央部分が溝のない領域(10)を含むことを特徴とする請求項7記載の装置。

【請求項9】 該ローター(4)が供給用ローター(4a)と粉碎用ローター(4b)を含んでいてそれらが軸方向に相次いで位置しておりそして個別に回転し得ることを特徴とする請求項7または8記載の装置。

【請求項10】 該ローター(4)が溝のない領域(10)を含んでいてその領域が該供給用ローター(4a)と該粉碎用ローター(4b)の間に位置していることを特徴とする請求項9記載の装置。

【請求項11】 該ローター(4)の溝(8)と該ステーター(5)の溝(9)が該粉碎機(1、1')のノズル近辺で交差配置していることを特徴とする請求項7～10のいずれか1項記載の装置。

【請求項12】 該粉碎機(1、1')が少なくとも2つのステーター(5、12)および/またはローター(4)を含むことで該粉碎機(1、1')が円錐形フィードギャップを少なくとも2つ含むことを特徴とする請求項7～11のいずれか1項記載の装置。

【請求項13】 該溝(8、9)の断面が供給領域内で不变であることを特徴とする請求項7～12のいずれか1項記載の装置。

【請求項14】 該粉碎機(1、1')がいろいろな密度の再利用チップを供給するための複数の供給用開口部を含むことを特徴とする請求項7～13のいずれか1項

記載の装置。

【請求項15】 該粉碎機(1、1')および押し出し加工機(2)が1つがもう1つの中に位置する円錐形の同軸装置でありそしてそれらが異なる温度範囲で作動するように配置されていることで該粉碎機(1、1')が該プラスチックの融点より低い温度範囲で作動するように配置されておりかつ該押し出し加工機(2)が該プラスチックの融点より高い温度範囲で作動するように配置されていることを特徴とする請求項7～14のいずれか1項記載の装置。

【請求項16】 再利用架橋ポリエチレンが粉末で基礎材料と混ざり合って該粉末がその表面で該基礎材料に結合するように押し出し加工機で作られていて主に基礎材料、例えばポリオレフィンなどを含みそして再利用架橋ポリエチレンを30%以下の量で含むプラスチック製品であって、該再利用架橋ポリエチレンが、該製品の強度が該基礎材料単独から作られた製品の強度よりも高くなるように該再利用架橋ポリエチレンをおろしてちぎることで配向させた粉末であることを特徴とするプラスチック製品。

【請求項17】 該再利用架橋ポリエチレンの比率が約10%であることを特徴とする請求項16記載のプラスチック製品。